

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PUB-NO: EP001217221A2  
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 1217221 A2  
TITLE: Fluid power cylinder  
PUBN-DATE: June 26, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HUBER, GERHARD DIPL-ING	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOERBIGER HYDRAULIK	DE

APPL-NO: EP01890344

APPL-DATE: December 19, 2001

PRIORITY-DATA: AT21162000A ( December 20, 2000)

INT-CL (IPC): F15B015/28, F15B015/14

EUR-CL (EPC): F15B015/14 ; F15B015/28

ABSTRACT:

CHG DATE=20021101 STATUS=O> The pressure fluid cylinder (1) has a piston (3) with a piston rod (4) having differently magnetized areas acting as indicators (6). Sensors (10) detect outward movement of the magnetized areas to determine the piston rod position. The indicator can be formed by a magnetized rod inserted into a bore in the piston rod.

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
26.06.2002 Patentblatt 2002/26

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F15B 15/28, F15B 15/14**

(21) Anmeldenummer: **01890344.3**

(22) Anmeldetag: **19.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Huber, Gerhard, Dipl.-Ing.**  
**87662 Frankenhofen (DE)**

(74) Vertreter: **Pinter, Rudolf, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte**  
**Klein, Pinter & Laminger OEG**  
**Prinz-Eugen-Strasse 70**  
**1040 Wien (AT)**

(30) Priorität: **20.12.2000 AT 21162000**

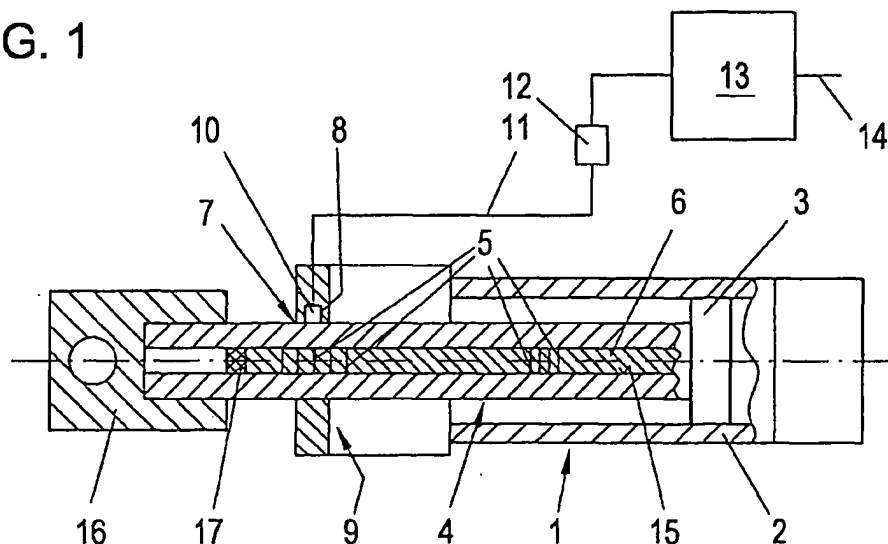
(71) Anmelder: **Hoerbiger Hydraulik GmbH**  
**86956 Schongau (DE)**

(54) **Druckmittelzylinder**

(57) Ein Druckmittelzylinder (1) weist eine in axialer Richtung abgedichtet aus dem Zylinder (2) geführte, mit dem Kolben (3) mitbewegte Kolbenstange (4) auf, die ein längererstrecktes, unterschiedlich magnetisierte Zonen aufweisendes Indikatorelement (6) trägt, das durch eine im Bereich der Herausführung (7) der Kolbenstange (4) angeordnete Sensoreinrichtung (10) zur Ermittlung der Kolbenposition abtastbar ist. Zur Vereinfachung der Herstellung und zur Erleichterung der Abdichtbarkeit der Kolbenstange bei möglichst unbeeinflusster Festigkeit derselben ist das Indikatorelement (6) in einer in der Kolbenstange (4) im wesentlichen zentral angeordneten Axialbohrung (15) untergebracht.

ge (4) angeordnete Sensoreinrichtung (10) zur Ermittlung der Kolbenposition abtastbar ist. Zur Vereinfachung der Herstellung und zur Erleichterung der Abdichtbarkeit der Kolbenstange bei möglichst unbeeinflusster Festigkeit derselben ist das Indikatorelement (6) in einer in der Kolbenstange (4) im wesentlichen zentral angeordneten Axialbohrung (15) untergebracht.

**FIG. 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder mit einer in axialer Richtung abgedichtet aus dem Zylinder geführten, mit dem Kolben mitbewegten Kolbenstange, die ein längserstrecktes, unterschiedlich magnetisierte Zonen aufweisendes Indikatorelement trägt, das durch eine im Bereich der Herausführung der Kolbenstange angeordnete Sensoreinrichtung zur Ermittlung der Kolbenposition abtastbar ist.

**[0002]** Anordnungen der genannten Art sind beispielsweise aus EP 695 879 A1 oder WO 94/07037 bekannt und ermöglichen auf relativ einfache und genaue Weise eine Positionsbestimmung des Kolbens bzw. der Kolbenstange, wie sie für die Steuerung von Arbeitsabläufen, die Endlagenbestimmung und dergleichen Aufgaben erforderlich ist. Bei der erstgenannten bekannten Anordnung wird ein Magnetstreifen mit mehreren in Axialrichtung aufeinanderfolgend angeordneten, wechselläufig magnetisierten Zonen in einer seitlichen Nut bzw. Abflachung am Außenumfang der Kolbenstange angeordnet und mit einer Deckleiste versehen, die einen Schutz des Magnetstreifens und die Wiederherstellung einer abdichtbaren Außenkontur der Kolbenstange ermöglichen soll. Abgesehen von der relativ komplizierten Herstellung dieser Anordnung ist auch die tatsächliche Abdichtbarkeit der Kolbenstange an der Durchführung im Zylinderdeckel beeinträchtigt und das Widerstandsmoment der Kolbenstange geschwächt, was für viele Anwendungen nachteilig ist. Bei der zweitgenannten bekannten Anordnung sind Ringkörper mit unterschiedlicher Magnetisierung auf einem Kernstück der Kolbenstange angeordnet und außen mit einer zusätzlichen rohrförmigen Abdichtung versehen. Bei festigkeitsmäßig ausreichend dickem Kern der so aufgebauten Kolbenstange wird diese relativ voluminös, sodaß in dieser Schrift bereits vorgeschlagen wird, die beidseitig herausgeführte Kolbenstange auf der einen Seite für diese Indikatoreinrichtung und nur auf der anderen Seite für die eigentliche Kraftübertragung zu verwenden.

**[0003]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Druckmittelzylinder der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß die angesprochenen Nachteile der bekannten derartigen Anordnungen vermieden werden und daß insbesondere eine einfach herzustellende, leicht abzudichtende und festigkeitsmäßig ausreichende Konstruktion möglich wird.

**[0004]** Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einer Anordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Kolbenstange eine im wesentlichen zentral angeordnete Axialbohrung aufweist, in der das Indikatorelement angeordnet ist. Durch diese zentrale Bohrung wird das Widerstandsmoment der Kolbenstange nur sehr wenig geschwächt, sodaß gegenüber einer rein stangenartig vollen Kolbenstange in der Praxis keine oder nur eine sehr geringe Durchmesserergrößerung zur Aufnahme des Indikatorelementes erforderlich ist. Außerdem ist die Herstellung einer der-

artigen Kolbenstange sehr viel einfacher als bei den eingangs beschriebenen Anordnungen, wobei in vorteilhafter Weise die abzudichtende Außenfläche der Kolbenstange völlig unbeeinflusst bleibt.

**[0005]** Die das fixierte und gegebenenfalls abgedichtete Indikatorelement aufnehmende Axialbohrung der Kolbenstange ist in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung als von der Seite des Kolbens bzw. der Seite des Stangenkopfes ausgehende Sacklochbohrung ausgeführt, was eine einfache Herstellung bei gleichzeitig problemloser Abdichtung nach außen bzw. innen sicherstellt.

**[0006]** Nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann die Kolbenstange aber auch als beidseitig offenes, in der Innenbohrung das fixierte und abgedichtete Indikatorelement tragendes Rohr ausgebildet sein, welches auf der einen Seite den Kolben und auf der anderen Seite den Stangenkopf trägt. Entsprechende Rohre mit geeigneten Dimensionen und Festigkeiten sind Massenware, sodaß bei dieser Ausgestaltung die Herstellung des Druckmittelzylinders insgesamt weiter vereinfacht und kostengünstiger wird.

**[0007]** Die Sensoreinrichtung ist nach einer weiters bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung in einer Bohrung im Zylinderdeckel nahe der Kolbenstangendurchführung angeordnet, was eine konstruktiv einfache Lösung ermöglicht und eine ausreichende Empfindlichkeit der Positionsbestimmung sicherstellt.

**[0008]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist die Sensoreinrichtung in einem nahe der Kolbenstangendurchführung am Zylinderdeckel angebrachten, separaten Aufnahmeelement angeordnet, was auch die einfache Nachrüstung konventioneller Zylinder ermöglicht.

**[0009]** Die Erfindung wird im folgenden noch anhand der in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei einen teilweise geschnitten dargestellten Druckmittelzylinder samt Teilen der Meß- und Steuereinrichtung und Fig. 2 und 3 zeigen weitere Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Druckmittelzylindern.

**[0010]** Der Druckmittelzylinder 1 weist in allen dargestellten Ausführungsvarianten eine in axialer Richtung abgedichtet aus dem Zylinder 2 geführte, mit dem Kolben 3 verbundene und mitbewegte Kolbenstange 4 auf, die ein längserstrecktes, unterschiedlich magnetisierte Zonen (nur in Fig. 1 symbolisiert durch die Striche 5) aufweisendes Indikatorelement 6 trägt. Dieses Indikatorelement 6 bzw. die unterschiedlich magnetisierten Zonen sind durch eine im Bereich der Herausführung 7 der Kolbenstange 4 in einer Bohrung 8 im Zylinderdeckel 9 (Fig. 1 und 2) bzw. in einem separat am Zylinderdeckel 9, z.B. in Form eines Ringelementes, angebrachten Aufnahmeelement 18 (Fig. 3) angeordnete Sensoreinrichtung 10 zur Ermittlung der Kolbenposition bzw. der Kolbenstangenposition abtastbar. Dazu ist in Fig. 1 eine Leitungsverbindung 11 zu einer Aufbereitungseinheit 12 (beispielsweise ASIC) und zu einem Steuergerät

13 eingezeichnet, das dann über einen nur schematisch angedeuteten Ausgang 14 auf hier nicht weiter interessante Weise die jeweilige Kolben- bzw. Stangenposition weitermeldet bzw. entsprechende Befehle weiterleitet.

[0011] Das Indikatorelement 6 ist in allen dargestellten Ausführungsformen in einer in der Kolbenstange 4 im wesentlichen zentral angeordneten Axialbohrung 15 angeordnet, wobei diese Axialbohrung 15 im Falle der Fig. 1 als von der Seite des Stangenkopfes 16 und im Falle der Fig. 2 als von der Seite des Kolbens 3 ausgehende Sacklochbohrung ausgeführt ist, welche auf der offenen Seite mittels eines Fixier- bzw. Dichtelementes 17 abgeschlossen ist. Im Falle der Ausführung nach Fig. 3 ist die Kolbenstange 4 als beidseitig offenes, in der Innenbohrung 15 das entsprechend fixierte und bedarfsweise abgedichtete Indikatorelement 6 tragendes Rohr ausgebildet, welches auf der einen Seite den Kolben 3 und auf der anderen Seite den Stangenkopf 16 trägt. Es ist hier nur auf einer Seite ein Element 17 zur Abdichtung der Bohrung 15 eingezeichnet - bedarfsweise könnte aber natürlich ein derartiges Element auch auf der Stangenseite die Bohrung 15 abschließen bzw. das Indikatorelement 6 vollständig fixieren und abdichten.

[0012] Für die konkrete Ausführung des Indikatorelementes 6 mit seinen beabstandeten Zonen unterschiedlicher Magnetisierung gibt es verschiedenste bekannte Möglichkeiten - wesentlich ist nur, daß diese axial beabstandet liegenden Zonen eine eindeutige Feststellung der Position der Kolbenstange 4 bzw. zumindest einiger Positionen der Kolbenstange 4 erlauben.

#### Patentansprüche

1. Druckmittelzylinder (1), mit einer in axialer Richtung abgedichtet aus dem Zylinder (2) geführten, mit dem Kolben (3) mitbewegten Kolbenstange (4), die ein längserstrecktes, unterschiedlich magnetisierte Zonen (5) aufweisendes Indikatorelement (6) trägt, das durch eine im Bereich der Herausführung (7) der Kolbenstange (4) angeordnete Sensoreinrichtung (10) zur Ermittlung der Kolbenposition abtastbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange (4) eine im wesentlichen zentral angeordnete Axialbohrung (15) aufweist, in der das Indikatorelement (4) angeordnet ist.
2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das fixierte und gegebenenfalls abgedichtete Indikatorelement (6) aufnehmende Axialbohrung (15) der Kolbenstange (4) als von der Seite des Kolbens (3) bzw. der Seite des Stangenkopfes (16) ausgehende Sacklochbohrung ausgeführt ist.
3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange (4) als beid-

seitig offenes, in der Innenbohrung (15) das fixierte und abgedichtete Indikatorelement (6) tragendes Rohr ausgebildet ist, welches auf der einen Seite den Kolben (3) und auf der anderen Seite den Stangenkopf (16) trägt.

4. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (10) in einer Bohrung (8) im Zylinderdeckel (9) nahe der Kolbenstangendurchführung (7) angeordnet ist.

5. Druckmittelzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sensoreinrichtung (10) in einem nahe der Kolbenstangendurchführung (7) am Zylinderdeckel (9) angebrachten, separaten Aufnahmeelement (18) angeordnet ist.

FIG. 1

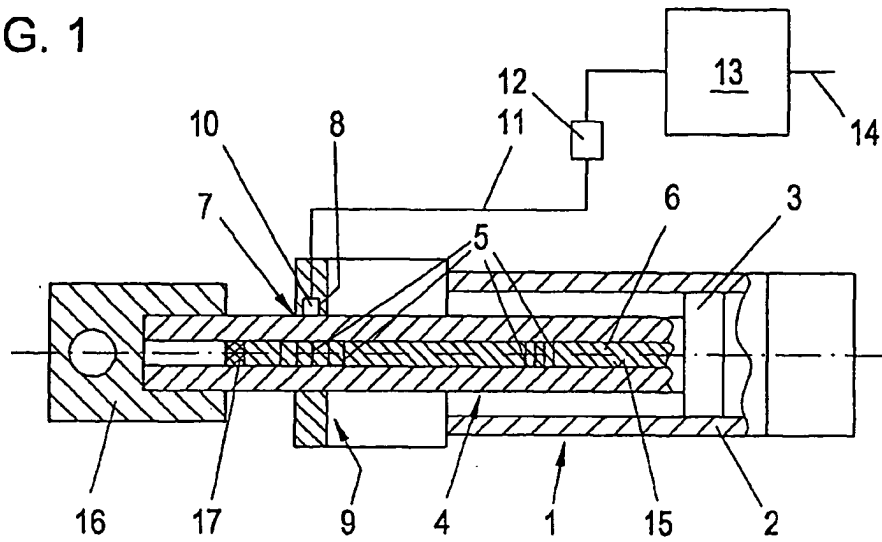


FIG. 2

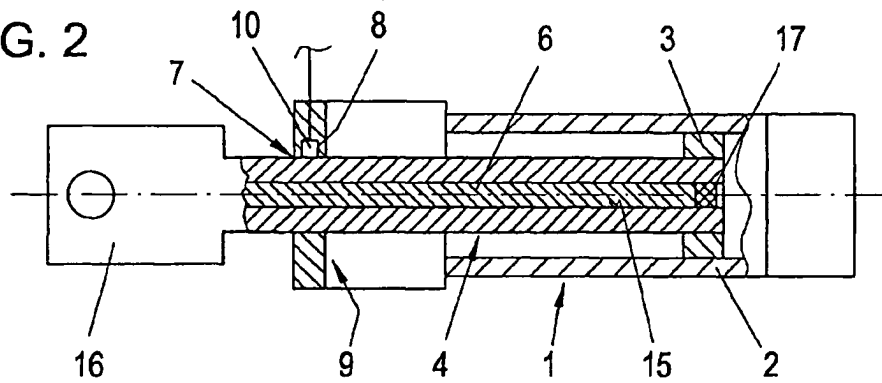


FIG. 3

